

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-177542

(43)Date of publication of application : 20.07.1993

(51)Int.Cl.

B24C 1/00

(21)Application number : 03-355575

(71)Applicant : NIPPON STEEL CORP

(22)Date of filing : 24.12.1991

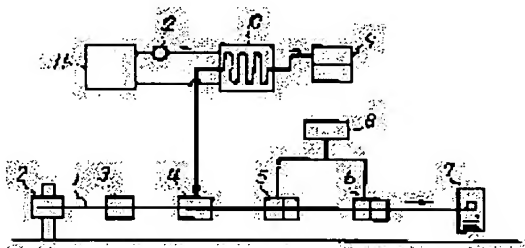
(72)Inventor : NISHIDA AKIRA
YASUZAWA NORIO
HISASUE OSAMU

(54) SCALE REMOVING METHOD FOR METAL MATERIAL

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a scale removing method for metal material, with which a tightly attaching scale layer of the metal material is removed by ice grains effectively.

CONSTITUTION: Liquid for water jet is pressurized by a super-high pressure pump 9, maintained in an over-cooled condition by a cooling device 10. spouted from a water jet nozzle, and solidified rapidly in the atmosphere to be turned into ice grains, which are left colliding with a metal material to remove scales. The scales as the facial layer are destroyed by the momentum of the ice grains having collided at a high speed, which is assisted by cooling with a liquid spout stream in the sub-cooled condition, and it is made possible to perform perfect descaling.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-177542

(43)公開日 平成5年(1993)7月20日

(51)Int.Cl.⁵

B 2 4 C 1/00

識別記号

庁内整理番号

A 7411-3C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平3-355575

(22)出願日 平成3年(1991)12月24日

(71)出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72)発明者 西田 朗

北海道室蘭市仲町12 新日本製鐵株式会社
室蘭製鐵所内

(72)発明者 安沢 典男

北海道室蘭市仲町12 新日本製鐵株式会社
室蘭製鐵所内

(72)発明者 久末 治

北海道室蘭市仲町12 新日本製鐵株式会社
室蘭製鐵所内

(74)代理人 弁理士 秋沢 政光 (外1名)

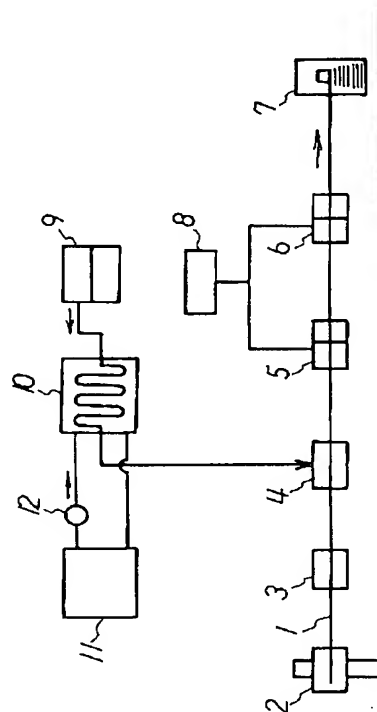
(54)【発明の名称】 金属材のスケール除去方法

(57)【要約】

【目的】 本発明は、金属材の密着性の高いスケール層を、氷結粒によって効率よく除去する金属材のスケール除去方法を提供する。

【構成】 ウォータージェット用液体を超高圧ポンプ9によって加圧するとともに冷却装置10によって過冷却状態に維持し、次いで該液体をウォータージェットノズル13から噴射し、大気中で急凝固させて氷結粒とし、この氷結粒を金属材に衝突させてスケールを除去する金属材のスケール除去方法である。

【効果】 表層スケールは高速で衝突した氷結粒の運動量により破壊され、さらに過冷却状態の液体噴流によっても冷却されてスケール破壊が容易となり、完全なデスケリングが可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属材の表面にウォータージェットの気中高速液体噴流を噴射するスケールの除去方法において、ウォータージェット用液体を加圧するとともに過冷却状態に維持し、次いで該液体をノズルから大気中に噴射し、減圧凝固させて氷結粒とし、該氷結粒を金属材に衝突させてスケールを除去することを特徴とする金属材のスケール除去方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、熱間圧延や熱処理を施した金属材の表面に生成する酸化被膜等のスケールを冷間加工前に除去するスケールの除去方法に関する。

【0002】

【従来の技術】金属表面に付着するスケール層は、次工程での加工に有害となり、例えば線材の引き抜きの場合にはこれが障害となるので、加工前等に完全に除去する必要がある、一般にこの除去方法は化学的方法と機械的方法に大別される。

【0003】前者には主に硫酸や塩酸が多く使われるが、酸洗後の金属表面は微細な凹凸が形成されるので、石灰、硼砂などを強固に保持して良好な被膜を形成し、伸線時の潤滑剤の引き込みを良好にする働きを有することから、従来最も広く使用されていた。しかし近年は、大量の廃酸処理問題がクローズアップされ、公害防止の観点から廃酸処理およびスラッジ処理等の設備を完備する必要がある、その必要のない後者が普及してきている。

【0004】後者の機械的方法には、リバースベンディング法、ショットブラスティング法の他に、特開昭50-56323号、特開昭54-85125号公報に示されるアランダムやグリッド等の投射剤を圧縮空気によりノズルで加速し、高速噴霧体として加工物に激突させて金属表面を研削して脱スケールする技術がある。

【0005】また本発明者等は、これらに代わる技術として、先に超高压ウォータージェットの気中水噴流構造の液滴流領域で生ずる液滴を衝突させてデスケーリングするジェットデスケーリング法（特願平2-257420号）を提案している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで上記それぞれの方法には次のような欠点を有している。即ちリバースベンディング法は完全にデスケーリングすることが難しく、微細なスケールの残留することが多く、従ってその適用にあたっては、金属材の種類、線径等に限界がある。

【0007】またショットブラスティング法やエアブラスティング法は、赤錆部分が模様となって残ったり、異物噛込みが生ずる場合がある他、設備費およびランニングコストが比較的高価になる問題がある。

【0008】超高压ウォータージェットによるデスケーリング法は、上記の問題点の殆どを解決できる優れた方法ではあるが、CrやNi等との合金鋼や密着性の高い酸化被膜はデスケーリングを完了するまでに長時間を要する問題があり、より効率的な方法の開発が望まれていた。

【0009】本発明は上記課題に鑑み、金属材の密着性の高いスケール層を効率よく除去する金属材のスケール除去方法を提供する。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、金属材の表面にウォータージェットの気中高速液体噴流を噴射するスケールの除去方法において、ウォータージェット用液体を加圧するとともに過冷却状態に維持し、次いで該液体をノズルから大気中に噴射し、減圧凝固させて氷結粒とし、該氷結粒を金属材に衝突させてスケールを除去することを特徴とする金属材のスケール除去方法である。

【0011】

【作用】本発明は、例えば図4の水の状態図に示すように、大気圧の水を加圧すると内部エネルギーの上昇により凝固温度 T_s が低下し、約 2000 kg/cm^2 で凝固温度 $T_s = -20^\circ\text{C}$ 程度になる。更に加圧を続けると分子間距離が縮まり、分子運動が抑圧されるため凝固温度は上昇し始めるが、約 7000 kg/cm^2 までは零度以下である。本発明はこの点に着目し、昇圧した液体をノズル出口において凝固温度以下の過冷却状態に維持し、大気圧またはそれ以下の圧力の雰囲気中に噴射するものである。

【0012】過冷却状態の液体は、大気圧またはそれ以下の圧力の雰囲気中に噴射されることにより、断熱膨張によりさらに冷却して殆ど瞬時に氷結凝固する。過冷却状態の液体はウォータージェットノズル通過中から凝固が始まり、氷結した微細な固体と液体が混合した噴流となって金属材に衝突する。

【0013】金属材の表層スケールは、高速で衝突した氷結粒の運動量により大部分が破壊される。この場合金属体は、同時に氷結しない過冷却状態の液体噴流によっても冷却され、表層スケールは粘性が落ち硬化して強度が低下する。そのために常温時よりスケール破壊が容易になる利点も併せ有する。

【0014】続いて衝突してくる氷結体の研掃作用により僅かに残留したスケールも除去され、完全なデスケーリングが可能となる。もちろんこの場合、高速の液体噴流による水撃作用による破壊力も加わるので、従来のデスケーリング方法に比べスケールの除去効率は大幅に向上する。

【0015】

【実施例】以下本発明の実施例を図面に基づいて説明する。本実施例においては金属材として線材のスケール除去を行う場合について説明する。

【0016】図1は本発明のスケール除去方法を適用する線材のデスケリングおよび伸線加工を行うラインの一例を示す図面である。

【0017】図1において、被伸線材1は先ずサプライスタンド2から矯正機3を介してデスケリング装置4に供給され、高圧水噴射により脱スケールされる。次いで石灰等の潤滑剤を塗布したのち、第1段および第2段のダイス5、6で高圧供給された潤滑剤による強制潤滑引き抜きにより引抜加工が行われ、巻取機7にて同心円状コイルとして巻き取られる。なお8は潤滑のための高圧液体の加圧供給源である。

【0018】本発明のスケール除去方法は、上記のデスケリング装置4に適用される方法であり、デスケリング装置4のジェットノズルから気中高速液体噴流として噴射する液体は、超高圧ポンプ9で圧縮されたのち冷却装置10に送られ、ここで冷媒ポンプ12により冷媒タンク11からの送られた冷媒により所定の過冷却状態に冷却され、デスケリング装置4に送られる。

【0019】図2は、本発明に使用するウォータージェットノズル13の噴射ノズルの一例を示す図面であり、ノズルボディ14の先端に超硬製のリング15を嵌め込み、さらにその先端に噴射孔17を穿孔したダイヤモンドチップ16を嵌着して構成される。また超硬リング15には、電熱線18を配置してリングの温度を制御し、チップ16内で凝固した液体がノズルに詰まるのを防止する。

【0020】デスケリング装置4としては、例えば図3に示すように、円筒状のケーシング19の周辺上に複数の超高圧ウォータージェットノズル13が、その噴射方向がケーシング19の中心を指向するように挿着され、内部にスケール除去する被伸線材1が通過する噴射区画20を形成する。

【0021】21は高圧ホースであり、超高圧ポンプ9により例えば供給圧力1000~10000kg/cm²に圧縮されたのち冷却装置10に送られ、過冷却状態に冷却された液体がジェットノズル13に送られる。ウォータージェットノズル13は、超高圧液体を気中高速噴流として減圧凝固させ、氷結した微細な固体と液体が混合した連続噴流として噴射区画20に噴射する。

【0022】ウォータージェット用として使用する液体としては、水、アルコール、ポリマー水溶液などが適用できるが、大気圧以下の一定圧力範囲内で凝固温度が低下する液体であれば特に限定するものではない。また冷却方法としては、冷媒に浸漬させる方法、放射冷却による方法などがあるが、これらも特に限定するものではない。

【0023】本発明においては、液体の供給圧力は噴流を形成可能な圧力以上とする必要があるが、実用上は大気圧下での使用が殆どであることから、大気圧以上、特に金属材料の材質が鉄鋼の場合には、スケールの除去に充

分な衝突エネルギーを付与できる1000kg/cm²以上とすべきである。

【0024】また上限は特に限定しないが、ウォータージェット液体が水の場合には、7000kg/cm²を越えると凝固温度が零度より高くなるために、ウォータージェット液体を氷結凝固させるのが難しくなる。従って、実用上は7000kg/cm²以下の条件で使用するのが望ましい。

【0025】施工例として、熱間圧延後の直径5.5mmの鋼線材(S45C)を、前記図3に示すデスケリング装置4と同様な装置を使用し、内径0.2mmの噴射孔17を有するウォータージェットノズル13、8本を被伸線材1の周方向に向け、放射状に配置した。

【0026】ウォータージェット液体として水道水を用い、供給圧力3000kg/cm²、流量16l/min、温度-16℃の条件で被伸線材1に衝突させた。この時のノズル距離は100mmとした。

【0027】以上の条件で試験を行った結果、鋼線材表面のスケールを完全に除去するのに必要な時間を従来法と比較すればショットブラスト法と比較して約1/3.5となり、また10℃の超高圧水を噴射するウォータージェット法に比べ約1/1.5に短縮することができた。その結果、処理速度の向上やデスケリング装置の小型化が可能となる等、効率的なスケール除去方法であることが判った。

【0028】以上の実施例は、金属材料として線材のデスケリングを行う場合について説明したが、本発明は例えば噴射区画を形成するケーシングを扁平な函状として形成し、上下にウォータージェットノズルを設けることにより、線材のみならず平板等に対しても適用可能である。

【0029】

【発明の効果】以上説明した如く本発明は、金属材料の表層スケールは、高速で衝突した氷結粒の運動量により破壊され、さらに氷結しない過冷却状態の液体噴流によっても金属材料が冷却されて常温時よりスケール破壊が容易になり、僅かに残留したスケールもこのウォータージェットによって除去され、完全なデスケリングが可能となる。

【0030】また金属材料の種類や寸法に制限されることなく、短時間でかつ簡易にデスケリングされるので、設備費やランニングコストが比較的廉価であり、経済的にも利得が大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のスケール除去方法を適用する線材のデスケリングおよび伸線加工を行うラインの一例を示す図面である。

【図2】本発明に使用する噴射ノズルの一例を示す断面図である。

【図3】デスケリング装置の噴射ノズル配置例を示す

正面図である。

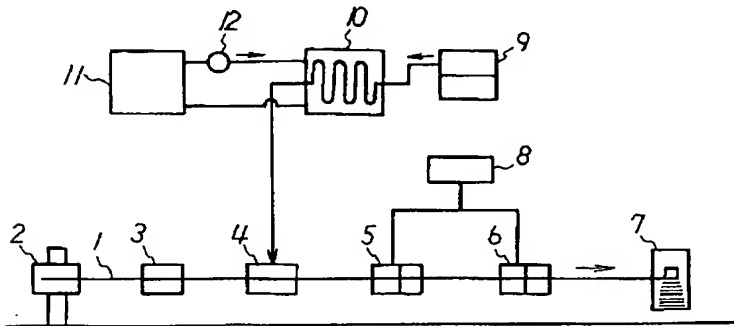
【図 4】水の状態図を示す図面である。

【符号の説明】

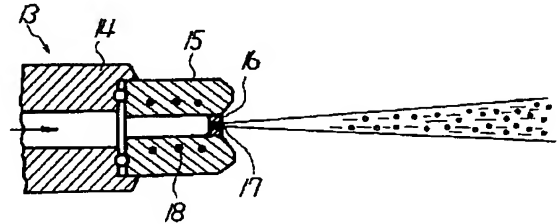
- 1 被伸線材
- 2 サプライスタンド
- 3 矯正機
- 4 デスケリング装置
- 5, 6 ダイス
- 7 巻取機
- 8 高圧液体の加圧供給源
- 9 超高圧ポンプ
- 10 冷却装置

- 11 冷媒タンク
- 12 冷媒ポンプ
- 13 ウォータージェットノズル
- 14 ノズルボディ
- 15 超硬リング
- 16 ダイヤモンドチップ
- 17 噴射孔
- 18 電熱線
- 19 ケーシング
- 20 噴射区画
- 21 高圧ホース

【図 1】



【図 2】



【図 4】

【図 3】

